

Bul. Agron. (35) (3) 191 – 196 (2007)

Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Caisin
Brassica chinensis L.)

The Effect of Packaging Materials, Storage Room Conditions and Storage Periods on the Seed Viability of Caisin (Brassica chinensis L.)

Esti Rahayu¹, Eny Widajati^{2*}

Diterima 26 Juli 2007/Disetujui 3 Desember 2007

ABSTRACT

The objective of this trial was to determine the effect of the best packaging material, storage room condition and storage period for the seed viability of caisin. The trial was conducted at the seed laboratory of the Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture University in March- October 2005. The experiment was arranged in completely randomized design with three factors. The first factor was packaging materials (paper, polyethylene and aluminum foil); the second factor was storage room conditions (ambient room, Air Conditioned (AC) room and refrigerator); the third factor was storage periods (0, 3, 6, 9, 12 and 15 weeks). The result of this research showed that packaging materials gave significant effect on the dry weight of normal seedling. Storage periods gave very significant effect on germination percentage, dry weight of normal seedling, maximum growth capacity, and vigor index. The interaction between packaging materials, storage room conditions and storage periods gave very significant effect on germination rate. Based on the dry weight of normal seedling, polyethylene and aluminum foil package gave the same result, on the other hand paper package gave the lowest dry weight of normal seedling than that aluminum foil package. Based on the germination percentage, dry weight of normal seedling, maximum growth capacity, and vigor index the seed viability of caisin did not decrease, even after 15 weeks of storage period.

Key words : Packaging materials, storage periods and seed viability

PENDAHULUAN

Benih bermutu tinggi mencakup mutu genetis, mutu fisis dan mutu fisiologis memerlukan penanganan yang terencana dengan baik sejak tanaman dilapang, pengolahan, penyimpanan dan distribusi. Penyimpanan benih merupakan suatu usaha untuk mempertahankan mutu benih sampai benih tersebut ditanam oleh petani. Penyimpanan benih di daerah tropis sering mengalami kendala terutama karena masalah kelembaban yang tinggi dan fluktuasi suhu. Benih bersifat higroskopis dan kadar airnya selalu berkeseimbangan dengan kelembaban nisbi di sekitarnya (Copeland and McDonald, 1985). Oleh karena itu dalam penyimpanan benih, khususnya benih ortodok pemilihan materi kemasan sangat penting, agar kadar air benih tidak mengalami perubahan selama penyimpanan dan viabilitas benih dapat dipertahankan. Pemilihan jenis kemasan yang baik harus disesuaikan dengan tipe benih, suhu dan RH ruang simpan, kadar air awal, lama simpan dan tujuan akhir penyimpanan.

Spesies *Brassica* termasuk kelompok benih ortodoks yaitu benih yang memerlukan kadar air rendah agar viabilitas benih dapat dipertahankan selama di penyimpanan. Penelitian Ramiro *et al.* (1995) pada 16 asesi benih *Brassica* menunjukkan penyimpanan jangka panjang dengan suhu ruang simpan – 10 °C dan kadar air benih 3% tidak mengalami penurunan daya berkecambah hingga 22 tahun, sedangkan penyimpanan jangka pendek dengan suhu simpan 5°C kadar air 8% dapat mempertahankan viabilitas 10-12 tahun untuk *B. cretica* dan *B. montana*. Penyimpanan benih *B. chinensis* dengan modifikasi atmosfer (5% O₂ dan 2% CO₂) dan disimpan pada suhu 10°C dapat menekan respirasi dan kebocoran elektrolit dibandingkan benih yang dikemas dengan polyetilen (Lu, 2007). Kandungan klorofil benih berkurang selama penyimpanan, benih yang disimpan dalam modifikasi atmosfer turun 32% selama 10 hari penyimpanan, sedangkan pada benih yang dikemas dengan polietilen berkurang 52%.

¹ Alumni Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB
² Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB, Jl. Meranti
Kampus IPB Darmaga Telp : (0251) 629353 (*Penulis untuk korespondensi)

Mudjisihono *et al.* (2001) mengungkapkan bahwa jenis kemasan plastik efektif untuk menghambat perubahan kadar air selama penyimpanan. Hasil penelitian Chuansin *et al.* (2006) menunjukkan bahwa jenis kemasan aluminium foil nyata lebih baik dibanding polypropylene dalam mempertahankan kadar air benih, daya berkecambah maupun vigor benih kedelai yang disimpan selama 4 bulan pada suhu 16 °C, RH 65 % .

Dalam penelitian ini dipilih tiga materi kemasan yaitu kertas, plastik polietilen dan aluminium foil. Kertas merupakan kemasan simpan yang bersifat porous, digunakan secara luas sebagai bahan pengemas benih tetapi fungsinya hanya sebagai wadah bagi benih yang dikemas untuk jumlah tertentu dan tidak melindungi benih dari pengaruh buruk kondisi penyimpanan. Plastik polietilen sebagai bahan pengemas benih yang bersifat resisten terhadap kelembaban, dapat ditutup rapat dengan sistem perekat panas, mempunyai sifat tahan pecah dan tahan sobek. Aluminium foil merupakan kemasan simpan kedap uap air dan gas yang tahan terhadap pengaruh kelembaban dari luar kemasan sehingga dapat melindungi mutu fisik dan fisiologis benih. Selain jenis kemasan yang digunakan, pada penelitian ini akan diteliti pula dampak kondisi ruang simpan terhadap viabilitas benih caisim. Kondisi ruang simpan yang digunakan adalah kondisi kamar, ruang AC dan kulkas.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis kemasan dan kondisi ruang simpan yang tepat untuk mempertahankan viabilitas benih caisin.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan Oktober 2005, di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Benih caisin yang digunakan adalah varietas lokal yang dipanen bulan Maret 2005 dari lahan petani Kuningan-Jawa Barat. Kemasan yang digunakan adalah kemasan kertas, kemasan plastik polietilen dan kemasan aluminium foil.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah materi kemasan kertas, plastik polietilen dan aluminium foil. Faktor kedua adalah kondisi ruang simpan yaitu ruang kamar, ruang AC, dan

kulkas . Faktor ketiga adalah periode simpan yaitu 0, 3, 6, 9, 12 dan 15 minggu.

Benih caisin yang baru dipanen dikeringkan hingga mencapai kadar air 5.5% kemudian dilakukan pembersihan dan pemilahan benih dengan menggunakan *blower*. Benih yang telah bersih dimasukkan ke dalam setiap jenis kemasan sebanyak 5 gram. Pada kemasan kertas ditutup dengan lem kertas sedangkan kemasan plastik dan aluminium foil ditutup dengan menggunakan alat perekat (*sealer*). Selanjutnya benih disimpan di kondisi kamar (suhu 26-31°C dan RH 64-80%), ruang AC (suhu 17-19°C dan RH 53-58%) dan kulkas (suhu 1-4°C dan RH 49-69%) selama 15 minggu. Pengujian viabilitas benih dilakukan dengan interval waktu 3 minggu, yaitu 0, 3, 6, 9, 12, dan 15 minggu.

Tolok ukur yang diamati adalah kadar air benih (KA), daya berkecambah (DB), bobot kering kecambah normal (BKKN), potensi tumbuh maksimum (PTM), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil sidik ragam pengaruh kemasan (A), kondisi ruang simpan (B) dan periode simpan (C) serta interaksinya terhadap kadar air benih dan beberapa tolak ukur viabilitas benih yaitu daya berkecambah (DB), bobot kering kecambah normal (BKKN), potensi tumbuh maksimum (PTM), indeks vigor (IV) dan kecepatan tumbuh (K_{CT}) disajikan pada Tabel 1.

Rekapitulasi hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa faktor tunggal kemasan, kondisi ruang simpan dan periode simpan maupun interaksi dua faktor antara kemasan dan kondisi ruang simpan, interaksi antara kemasan dan periode simpan dan interaksi antara kondisi ruang simpan dan periode simpan berpengaruh sangat nyata terhadap tolak ukur kadar air benih.

Viabilitas potensial benih (V_p) dengan tolak ukur DB sangat nyata dipengaruhi oleh periode simpan. Tolak ukur BKKN nyata dipengaruhi oleh kemasan dan sangat nyata dipengaruhi oleh periode simpan. Viabilitas total benih (V_T) dengan tolak ukur PTM dan vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) benih dengan tolak ukur IV hanya dipengaruhi oleh faktor tunggal periode simpan. Faktor tunggal, interaksi dua faktor maupun interaksi tiga faktor berpengaruh sangat nyata terhadap vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) dengan tolak ukur K_{CT} .

Tabel 1. Rekapitulasi hasil sidik ragam pengaruh kemasan (A), kondisi ruang simpan (B), dan periode simpan (C) serta interaksinya terhadap tolak ukur kadar air dan viabilitas benih caisin.

Tolak Ukur	Perlakuan						
	A	B	C	AXB	AXC	BXC	AXBXC
KA	**	**	**	**	**	**	tn
DB	tn	tn	**	tn	tn	tn	tn
BKKN	*	tn	**	tn	tn	tn	tn
PTM	tn	tn	**	tn	tn	tn	tn
IV	tn	tn	**	tn	tn	tn	tn
K _{CT}	*	**	**	**	tn	*	**
Keterangan: ** Berpengaruh sangat nyata (1%) * Berpengaruh nyata (5%) tn Tidak berpengaruh nyata							
KA = kadar air DB = daya berkecambah BKKN = bobot kering kecambah normal				PTM = potensi tumbuh maksimum IV = indeks vigor K _{CT} = kecepatan tumbuh			

Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Kadar Air Benih (KA)

Pada Tabel 2 terlihat bahwa penyimpanan benih dalam kemasan kertas pada kondisi kamar memiliki kadar air benih yang nyata tertinggi dibandingkan

dengan kombinasi perlakuan lainnya sebesar 7.52 %. Hal ini disebabkan oleh kemasan kertas porous dan kondisi ruang simpan kamar yang memiliki suhu dan RH yang cukup tinggi (suhu 26.5-31⁰C dan RH 64-80%).

Tabel 2. Pengaruh interaksi kemasan dan kondisi ruang simpan terhadap kadar air benih

Kondisi Ruang Simpan	Kemasan		
	Kertas	Plastik Polietilen	Aluminium foil
.....(%).....			
Kamar	7.52 ^a	6.45 ^c	6.15 ^d
AC	7.04 ^b	5.99 ^{de}	5.86 ^{ef}
Kulkas	6.08 ^d	5.27 ^g	5.76 ^f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Hasil pengamatan Michael *dalam* Chuansin *et al.* (2006), bahwa alumunium foil memiliki sifat perlindungan terhadap air (0.0914 cc/m²/jam) lebih baik dibanding polyetilen (0.2472 cc/m²/jam).

Kadar air benih caisin dalam kemasan plastik polietilen tidak berbeda nyata dengan kemasan aluminium foil di kondisi ruang AC. Kadar air benih dalam kemasan aluminium foil tidak berbeda nyata pada penyimpanan dalam ruang AC dan kulkas. Berdasarkan Tabel 2, kemasan aluminium foil dan plastik polietilen sebagai kemasan yang aman untuk penyimpanan benih

caisim dalam kondisi ruang AC dan kulkas karena dapat menjaga kadar air benih dengan baik karena kadar air benih masih 5.27 % - 5.99 %.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa penyimpanan benih dengan kemasan kertas mengalami peningkatan kadar air yang nyata pada periode simpan 3 minggu, sedangkan benih yang disimpan pada kemasan plastik polietilen mengalami peningkatan kadar air yang nyata pada periode simpan 6 minggu dan benih yang disimpan dalam kemasan aluminium foil mengalami peningkatan kadar air yang nyata pada periode simpan 9 minggu.

Tabel 3. Pengaruh interaksi kemasan dan periode simpan terhadap kadar air benih

Periode Simpan (Minggu)	Kemasan		
	Kertas	Plastik Polietilen	Aluminium foil
.....(%).....			
0	5.48 ^h	5.48 ^h	5.48 ^h
3	7.15 ^b	5.44 ^{hi}	5.90 ^f
6	6.74 ^c	5.25 ⁱ	5.74 ^{gh}
9	7.52 ^a	6.40 ^d	6.16 ^{ef}
12	7.32 ^{ab}	6.60 ^d	6.39 ^{de}
15	7.05 ^{bc}	6.23 ^e	5.88 ^{fg}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Meskipun mengalami kenaikan kadar air, benih yang disimpan dalam kemasan aluminium foil menunjukkan kadar air yang cenderung konstan dan mengalami perubahan kandungan air yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan benih yang disimpan dalam kemasan plastik polietilen dan kertas. Tabel 3 menunjukkan bahwa penyimpanan benih caisin dalam kemasan aluminium foil selama periode simpan 15 minggu mampu mempertahankan kadar air lebih baik dibandingkan penyimpanan benih dalam kemasan plastik polietilen maupun kertas.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa penyimpanan benih pada kondisi kamar memiliki kadar air rata-rata nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi ruang AC dan kulkas. Hal ini karena pada kondisi kamar selama penyimpanan menunjukkan suhu dan RH yang cukup tinggi (suhu 26.5-31⁰C dan RH 64-80%) sedangkan pada kondisi ruang AC menunjukkan suhu dan RH yang rendah (suhu 17.5-19⁰C dan RH 53-58%) dan kondisi ruang simpan kulkas menunjukkan suhu dan RH yang lebih rendah (suhu 1-4⁰C dan RH 49-69%).

Tabel 4. Pengaruh interaksi kondisi ruang simpan dan periode simpan terhadap kadar air benih

Periode simpan (Minggu)	Kondisi ruang simpan		
	Kamar	AC	Kulkas
 (%).....		
0	5.48 ^h	5.48 ^h	5.48 ^h
3	6.16 ^f	6.24 ^f	6.08 ^g
6	6.64 ^d	6.09 ^g	4.99 ⁱ
9	7.03 ^{bc}	6.92 ^{cd}	6.13 ^f
12	7.58 ^a	6.60 ^{de}	6.15 ^f
15	7.34 ^{ab}	6.45 ^{ef}	5.37 ^h

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Pengaruh Kemasan terhadap Viabilitas Benih

Penyimpanan benih dalam kemasan aluminium foil menghasilkan BKKN (0.0355 g) yang tidak berbeda nyata dengan kemasan plastik polietilen (0.0349 g), sedangkan penyimpanan dalam kemasan kertas menghasilkan nilai BKKN nyata lebih rendah yaitu 0.0344 g.

berpengaruh terhadap viabilitas benih, dimana penurunan viabilitas seiring dengan pertambahan waktu. Hasil penelitian pada benih caisin (Tabel 5) menunjukkan bahwa viabilitas benih sampai dengan periode simpan 15 minggu belum mengalami penurunan, bahkan pada periode simpan 15 minggu viabilitas nyata lebih tinggi. Hal tersebut diduga karena adanya benih-benih yang mengalami masa *after ripening*, dan ditemukan pula adanya benih keras diakhir pengujian. Periode *after ripening* benih dapat dikategorikan sebagai bagian dari dormansi. Menurut Harjadi (1980) *after ripening* dikenal sebagai perubahan yang terjadi pada benih kering dan dormant setelah benih lepas dari induknya. Dormansi pada benih tersebut akan hilang setelah disimpan pada suhu tertentu.

Pengaruh Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih

Tabel 5 menunjukkan bahwa DB, BKKN, PTM dan IV tidak mengalami penurunan sampai periode simpan 15 minggu.

Pada umumnya viabilitas benih mengalami penurunan setelah melewati masa penyimpanan, karena setiap organisme hidup selalu mengalami penuaan. Sadjad (1980) menyatakan bahwa periode simpan akan

Tabel 5. Pengaruh periode simpan terhadap daya berkecambah (DB) dan berat kering kecambah normal (BKKN), potensi tumbuh maksimum (PTM) dan indeks vigor (IV)

Periode simpan (Minggu)	Tolok ukur			
	DB (%)	BKKN (g)	PTM (%)	IV (%)
0	97.33 ^b	0.0343 ^{bc}	97.33 ^b	96.00 ^c
3	98.00 ^b	0.0344 ^{bc}	98.37 ^b	97.85 ^b
6	97.33 ^b	0.0342 ^{bc}	97.33 ^b	97.04 ^{bc}
9	98.37 ^{ab}	0.0348 ^b	98.37 ^b	97.92 ^b
12	98.00 ^b	0.0333 ^c	98.22 ^b	97.70 ^b
15	99.33 ^a	0.0389 ^a	99.55 ^a	99.33 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Pengaruh Kemasan, Kondisi Ruang Simpan dan Periode Simpan terhadap Vigor Benih

K_{CT} benih merupakan tolok ukur yang mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh (V_{KT}) dan merupakan tolok ukur yang lebih peka dibandingkan DB. Tabel 6 menunjukkan bahwa benih yang disimpan

dalam kemasan kertas dan plastik pada kondisi AC dan kulkas dapat dipertahankan vigornya sampai dengan 15 minggu, sedangkan kemasan kertas pada kondisi kamar hanya mampu mempertahankan viabilitas sampai 3 minggu.

Tabel 6. Pengaruh interaksi jenis kemasan, kondisi ruang simpan dan periode simpan terhadap kecepatan tumbuh (K_{CT})

Kemasan	Ruang simpan	Periode simpan (Minggu)					
		0	3	6	9	12	15
.....(%/etmal).....							
Kertas	Kamar	45.77 ^{c-g}	42.61 ^{r-s}	41.69 ^t	42.74 ^{q-s}	40.69 ^u	39.86 ^u
	AC	45.77 ^{c-g}	46.33 ^{b-c}	45.04 ^{e-i}	45.11 ^{e-h}	45.19 ^{e-h}	45.83 ^{c-f}
	Kulkas	45.77 ^{c-g}	46.06 ^{c-d}	43.47 ^{n-q}	45.06 ^{e-h}	44.66 ^{h-k}	47.06 ^{a-b}
Plastik	Kamar	45.77 ^{c-g}	46.04 ^{c-e}	43.61 ^{l-p}	44.28 ^{i-m}	44.28 ^{i-m}	45.02 ^{f-i}
	AC	45.77 ^{c-g}	44.02 ^{k-n}	43.5 ^{n-q}	45.83 ^{c-e}	44.08 ^{j-n}	47.06 ^{a-b}
	Kulkas	45.77 ^{c-g}	45.01 ^{g-i}	43.83 ^{l-o}	44.57 ^{h-l}	44.66 ^{h-k}	46.17 ^c
Al. Foil	Kamar	45.77 ^{c-g}	46.00 ^{c-e}	42.38 ^{s-t}	45.33 ^{d-h}	42.92 ^{p-s}	47.06 ^{a-b}
	AC	45.77 ^{c-g}	43.86 ^{l-o}	43.19 ^{o-r}	44.85 ^{h-j}	44.58 ^{h-l}	47.41 ^a
	Kulkas	45.77 ^{c-g}	41.92 ^t	40.86 ^u	42.89 ^{q-s}	43.77 ^{l-o}	43.28 ^{n-r}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Benih yang dikemas dalam plastik dan alumunium foil dan disimpan pada kondisi kamar belum mengalami penurunan vigor sampai 15 minggu. Benih yang dikemas dalam aluminium foil dan disimpan di kulkas menunjukkan adanya induksi dormansi, yang terlihat dari meningkatnya jumlah benih keras, sehingga nilai K_{CT} pada Tabel 6 nyata lebih redah mulai minggu ke-3 penyimpanan.

Hasil penelitian Chuansin *et al.* (2006) menunjukkan bahwa jenis kemasan alumunium foil mampu mempertahankan benih kedelai sampai 4 bulan dengan daya berkecambah 70 %, sedangkan polietilen hanya mampu mempertahankan viabilitas sampai 3 bulan penyimpanan. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa benih yang menurun viabilitasnya disebabkan oleh peningkatan kandungan asam lemak bebas yang nyata lebih tinggi.

Kemasan aluminium foil merupakan kemasan yang kedap uap air dan gas. Menurut Justice dan Bass (2002) penyimpanan benih dalam wadah kedap menyebabkan terdapatnya akumulasi CO₂ hasil respirasi benih, dimana kadar CO₂ akan menggantikan udara dalam wadah simpan. Diduga terdapatnya akumulasi CO₂ tersebut menyebabkan benih caisin menjadi dorman. Benih caisin memiliki struktur kulit benih yang keras. Menurut Bewley dan Black (1984) adanya sifat dormansi karena kulit benih yang keras pada benih disebabkan oleh adanya gangguan terhadap pengambilan air, penghambatan mekanis untuk keluarnya radikula, gangguan terhadap pertukaran gas, keberadaan inhibitor pada kulit benih, kulit benih sebagai barier untuk melepaskan inhibitor dari embrio dan adanya modifikasi pencapaian cahaya ke embrio.

Diduga mekanisme dormansi pada benih caisin yang memiliki struktur kulit benih yang keras adalah adanya gangguan terhadap pertukaran gas oksigen. Roberts (1972) menyatakan bahwa ketersediaan oksigen yang terbatas menjadi faktor terpenting dalam menginduksi dormansi sekunder. Menurutnya dormansi dapat diinduksikan pada benih *Brassica nigra* melalui konsentrasi CO₂ yang tinggi di atmosfer. Demikian pula Sutopo (1988) menyatakan bahwa tekanan CO₂ yang tinggi dapat menyebabkan dormansi sekunder pada benih *Brassica alba*.

Selain itu, diduga kondisi ruang simpan kulkas yang memiliki suhu di sekitar titik beku (4-9 °C) menyebabkan pematahan *after ripening* lebih lama. Benih caisim yang berkulit keras menjadi semakin keras pada penyimpanan di kulkas. Menurut Bewley dan Black (1984) kondisi suhu rendah menyebabkan kulit benih bertambah keras sehingga sifat dormansinya bertambah besar. Justice dan Bass (2002) menyatakan bahwa penyimpanan benih pada suhu di sekitar titik beku dapat memperpanjang dormansi benih menjadi lebih lama. Menurut Desai *et al.* (1997) penyimpanan pada suhu 0°C menyebabkan benih kubis (*Brassica oleracea* Var. Capitata Linn) tetap mengalami dormansi.

KESIMPULAN

Faktor tunggal kemasan berpengaruh nyata terhadap viabilitas potensial benih dengan tolok ukur berat kering kecambah normal. Faktor tunggal periode simpan berpengaruh sangat nyata terhadap viabilitas potensial benih dengan tolok ukur daya berkecambah

dan berat kering kecambah normal, viabilitas total benih dengan tolak ukur potensi tumbuh maksimum dan vigor kekuatan tumbuh benih dengan tolak ukur indeks vigor. Interaksi antara kemasan, kondisi ruang simpan, dan periode simpan berpengaruh sangat nyata terhadap vigor kekuatan tumbuh benih dengan tolak ukur kecepatan tumbuh

Berdasarkan tolak ukur berat kering kecambah normal, kemasan plastik polietilen dan aluminium foil memberikan hasil yang sama, viabilitas benih caisin masih dapat dipertahankan tetap tinggi dengan nilai DB sebesar 99.33%, BKKN 0.0389 g, PTM sebesar 99.55% dan IV sebesar 99.33%. Kemasan kertas nyata menghasilkan viabilitas nyata lebih rendah.

Berdasarkan tolak ukur K_{CT} , kemasan kertas pada kondisi ruang simpan kulkas, kemasan plastik polietilen pada kondisi ruang AC dan kulkas maupun kemasan aluminium foil pada kondisi kamar dan ruang AC sampai dengan periode simpan 15 minggu memberikan hasil yang sama baiknya dalam mempertahankan vigor benih caisin yaitu dengan nilai K_{CT} sebesar 47%/etmal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J. D., M. Black. 1984. Seed Physiology of Development and Germination. Plenum Press. New York. 367 p.
- Chuansin, S., S. Vearasilp, S. Srichuwong, E. Pawelzik. 2006. Selection of packaging materials for soybean seed storage. (Online) Available <http://www.tropentag.de/2006/abstract/full/229.pdf> (26 November 2007).
- Copeland, L.O., M.B. McDonald. 1985. Principles of Seed Science and Technology. Minneapolis, Minnesota : Burgess Publishing Company.
- Desai, B. B., P. M. Kotecha, Salunkhe. 1997. Seed Handbook. Marcel Dekker, Inc. 627 hal.
- Harjadi, S. S. 1980. Dormansi. Hal. 78-97. Dalam: Dasar-dasar Teknologi Benih Capita Selecta. Institut Pertanian Bogor. 215 hal.
- Justice, O. L., L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih (Terjemahan R Roesli). Raja Grafindo Persada. Jakarta. 446 hal.
- Lu, S. 2007. Effect of packaging on shelf-life minimally processed bok choy (*Brassica chinensis* L.). www.aseanfood.info.com/pdf.30 November 2007.
- Mudjisihono R., D. Hindiarto., Z. dan Noor. 2001. Pengaruh kemasan plastik terhadap mutu sawut kering selama penyimpanan. Jurnal Penelitian Pertanian . 20 (1): 55-65.
- Ramiro, M.C., F.P. Garcia, I. Aguinagaide. 1995. Effect of different seed storage condition on germination and izozyme activity in some *Brassica* species. Annals of Botany. 75 (6): 579-585.
- Roberts, E. H. 1972. Dormancy: a factor affecting seed survival in the soil. P.321-345. In: E. H. Roberts (Ed.). Viability of Seeds. Chapman and Hall. London.
- Sadjad, S. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. Proyek Pusat Perbenihan Kehutanan Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi. Dirjen Kehutanan. Jakarta. 302 hal.
- Sutopo, L. 1988. Teknologi Benih. Rajawali Press. Jakarta. 248 hal.